

## Deep-hole boring tool and method of producing it

Veröffentlichungsnummer DE3314718

Veröffentlichungsdatum: 1984-10-25

Erfinder: KNOLL HANS (DE)

Anmelder: KNOLL HANS

Klassifikation:

- Internationale: B23B51/04

B23B51/04D

- Europäische: DE19833314718 19830422

DE19833314718 19830422

Anmeldenummer: DE19833314718 19830422

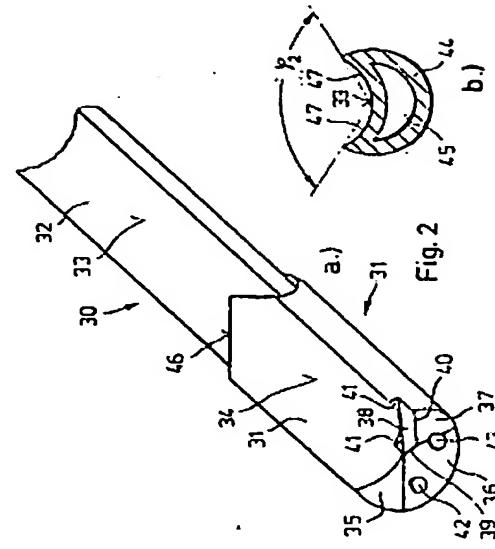
Prioritätsnummer(n):

# Best Available Copy

Report a data error here

### Zusammenfassung von DE3314718

A deep-hole boring tool consists of a boring head (31) and a shank (32) attached to it. The boring head (31) and/or the shank (32) are provided with a recess, passing through in the axial direction, for removing the drilling chips. In this arrangement, the recess runs in a rounded form in a cross-sectional area lying transverse to the axial direction, in particular in the form of a circular-arc-shaped depression (33, 34). This avoids the risk of cracks and twisting occurring during the production of the tool and results in a more favourable chip-conveying space which sets up less mechanical resistance to the chips and at the same time is larger compared with known tools (Fig. 2).



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

⑯ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 33 14 718 A1

⑯ Int. Cl. 3:  
B23B 51/04

(2)

⑯ Aktenzeichen: P 33 14 718.3  
⑯ Anmeldetag: 22. 4. 83  
⑯ Offenlegungstag: 25. 10. 84

DE 33 14 718 A1

⑯ Anmelder:  
Knoll, Hans, 7433 Dettingen, DE

⑯ Erfinder:  
gleich Anmelder

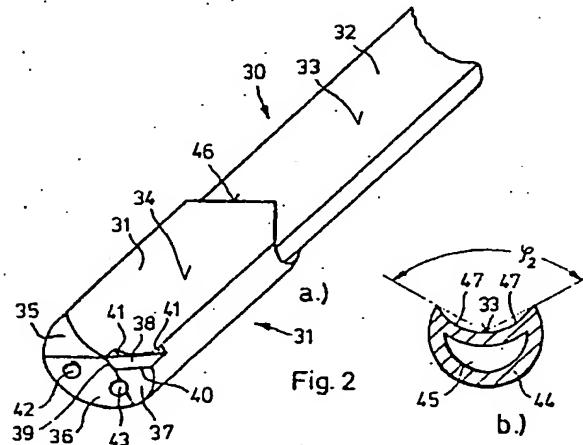
Bibliotheek  
Bur. Ind. Eigendom

11 DEC. 1984

rüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑯ Tiefbohrwerkzeug und Verfahren zu seiner Herstellung

Ein Tiefbohrwerkzeug besteht aus einem Bohrkopf (31) und einem daran angesetzten Schaft (32). Bohrkopf (31) und/oder Schaft (32) sind mit einer in axialer Richtung durchlaufenden Einsenkung zum Abführen von Bohrspänen versehen. Die Einsenkung verläuft dabei in einer quer zur Achsrichtung liegenden Querschnittsfläche gerundet, insbesondere in Form einer kreisbogenförmigen Eindellung (33, 34). Dies vermindert die Gefahr des Auftretens von Rissen und Verwindungen beim Herstellen des Werkzeuges und ergibt einen günstigeren Spanförderraum, der den Spänen weniger mechanischen Widerstand entgegenstellt und gleichzeitig gegenüber bekannten Werkzeugen größer ist (Fig. 2).



Patentansprüche

1. Tiefbohrwerkzeug mit einem Bohrkopf (11, 31) und einem daran angesetzten Schaft (12, 32), bei dem Bohrkopf (11, 31) und/oder Schaft (12, 32) eine in axialer Richtung durchlaufende Einsenkung (13, 14) zum Abführen von Bohrspänen aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsenkung im Bohrkopf und/oder Schaft in einer quer zur Achsrichtung liegenden Querschnittsfläche gerundet verläuft.
2. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberflächen der Einsenkungen von Bohrkopf (31) und Schaft (32) miteinander fluchten.
3. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Einsenkung eine kreisbogenförmige Eindellung (33, 34) ist.
4. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der Querschnittsfläche der Mittelpunkt der Eindellung (33, 34) mit deren Kantenpunkten einen Winkel  $\varphi 2$  von etwa  $120^\circ$  bildet.
5. Tiefbohrwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf (31) mit mehreren, zueinander geneigten Frontflächen (35 bis 37) versehen ist.

6. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Kopf eine im Querschnitt gerundete Eindellung aufweist, und daß zwischen einer in der Längsmittellebene des Kopfes liegende Spanfläche (38) und der konkaven Begrenzungsfläche der Eindellung eine Stufe (41) vorhanden ist.
7. Tiefbohrwerkzeug nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bohrkopf (31) mit vorzugsweise mehreren durchgehenden axialen Bohrungen (42, 43) versehen ist, die in den Innenraum (45) des aus Hohlmaterial hergestellten Schaftes (32) münden.
8. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an den Innenraum (45) Mittel zum Zuleiten von Flüssigkeit zum Bohrkopf (31) und an die Einsenkung Mittel zum Ableiten von Flüssigkeit und Bohrspänen angeschlossen sind.
9. Verfahren zur Herstellung eines Tiefbohrwerkzeuges nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem der Schaft (32) mit einer Einsenkung versehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Schaft (32) aus einem rohrförmigen Halbzeug durch Einrollen oder Ziehen desselben hergestellt wird.

10. Tiefbohrwerkzeug, insbesondere mit einem Schäft nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Kopf (64) des Tiefbohrwerkzeuges einen in seinem Inneren liegenden Kanal oder Innenraum (68) aufweist, der mit einem Innenraum (25) des Schäfts (12) in Verbindung steht, und wobei der Kopf (64) mindestens eine von außen zum Innenraum (68) verlaufende Aussparung und eine in Längsrichtung verlaufende, zur Späneabfuhr dienende Eindellung (14) aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die Aussparung (74, 78) in die im wesentlichen zylindrische Außenfläche (72) des Kopfes (64) mündet, und daß sich von der Mündung der Aussparung (70, 76) eine Nut (74, 78) in Richtung auf die Bohrerspitze (66) zu erstreckt die einen Abstand (in Umfangsrichtung gemessen) von der Eindellung (14) hat.
11. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Nut (74, 78) bis zur Bohrerspitze (66) verläuft.
12. Tiefbohrwerkzeug nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß zusätzlich, vorzugsweise in der Nähe der Bohrerspitze, eine Verbindung des Innenraums und/oder der Nut mit der Eindellung vorgesehen ist.

13. Tiefbohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens zwei im Abstand voneinander angeordnete Nuten (74, 78) vorgesehen sind, und daß der lichte Abstand zwischen den Nuten untereinander größer, vorzugsweise etwa doppelt so groß ist wie der Abstand der der Eindellung (14) benachbarten Nuten (74, 78) vom Rand der Eindellung (14).
14. Tiefbohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 10 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Außenfläche (72) des Kopfes (64) mit Ausnahme der Eindellung (14) und der Nuten (74, 78) genau kreiszylindrisch ist.
15. Tiefbohrwerkzeug nach einem der Ansprüche 10 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die Eindellung des Kopfes (31) im Querschnitt konkav gerundet ist.

• 5.

Anmelder:

Ing. Hans Knoll  
Neubühlsteige 14  
7433 Dettingen

Stuttgart, den 20.4.1983  
P 4336 W/Pi

Vertreter:

Kohler-Schwindling-Späth  
Patentanwälte  
Hohentwielstraße 41  
7000 Stuttgart 1

Tiefbohrwerkzeug und Verfahren zu  
seiner Herstellung

Die Erfindung geht aus von einem Tiefbohrwerkzeug mit einer Bohrkopf und einem daran angesetzten Schaft, bei dem Bohrkopf und/oder Schaft eine in axialer Richtung durchlaufende Einsenkung zum Abführen von Bohrspänen aufweist.

COPY

. 6.

Die Erfindung geht ferner aus von einem Verfahren zur Herstellung eines Tiefbohrwerkzeuges der genannten Art, bei dem der Schaft mit einer Einsenkung versehen ist.

Ein derartiges Tiefbohrwerkzeug ist aus der DE-PS 26 20 430 bekannt.

Bei Tiefbohrwerkzeugen besteht ein wesentliches Problem darin, für eine ausreichende Kühlung der Schneidflächen und eine hinreichende Abfuhr der Bohrspäne zu sorgen. Beim Einsatz von Tiefbohrwerkzeugen reicht nämlich die übliche Zufuhr von Kühl- und Schmierflüssigkeit nicht aus, wie sie bei normalen Spiralbohrern eingesetzt wird.

Es ist daher bekannt, den Bohrkopf und/oder den tragenden Schaft mit einer in axialer Richtung durchlaufenden Einsenkung zu versehen, über die die Späne abgeführt wird.

Bei den bekannten Tiefbohrwerkzeugen, beispielsweise demjenigen aus der eingangs genannten Druckschrift, besteht die Einsenkung aus einer winkelförmigen Sicke, die im Bereich des Schaftes dadurch hergestellt wird, daß, ausgehend von einem rohrförmigen Halbzeug mit einem entsprechenden kantigen Preß- oder Rollwerkzeug die Sicke eingedrückt wird. Die bekannten Tiefbohrwerkzeuge weisen daher am Grunde der Einsenkung eine axiale Einkerbung auf.

Da Bohrwerkzeuge besonders hohen mechanischen Belastungen ausgesetzt sind, ist es erforderlich, sie durch Wärmebehandlung zu härten. Bei einer derartigen Wärmebehandlung treten jedoch Spannungen im Material des zu härrenden Werkstückes auf. Bei den bekannten Tiefbohrwerkzeugen ergibt sich daher der Nachteil, daß Risse im Bereich der den Boden der Sicke bildenden Kerbe auftreten können, so daß das Bohrwerkzeug den im Betrieb auftretenden Belastungen nicht gewachsen ist. Außerdem verwirft sich das mit der Sicke versehene Rohrmaterial beim Härteln verhältnismäßig stark, so daß es nicht oder nur mit Schwierigkeiten möglich ist, das Rohrmaterial automatisch zu richten.

Die vom Bohrkopf im Bohrloch abgenommenen Späne wickeln sich bekanntlich spiralförmig auf, wobei sich die freien Enden der Spanspiralen besonders leicht verhaken können. Bei den bekannten Tiefbohrwerkzeugen mit winkelförmiger Sicke besteht daher die Gefahr, daß sich derartige Spanspiralen mit ihren freien Enden im Boden der Sicke festsetzen, so daß die Abfuhr der Bohrspäne behindert werden kann oder gar unterbrochen wird. Auch dies ist im praktischen Betrieb eines derartigen Tiefbohrwerkzeuges ein erheblicher Nachteil.

Schließlich kann aus Festigkeitsgründen die Sicke in Umfangsrichtung von Bohrkopf und Schaft nur einen begrenzten Winkel einnehmen. Bei winkelförmigen Sicken ist daher der zur Verfügung stehende Spanförderraum durch den sich ergebenden Kreisausschnitt begrenzt. Dieser Raum kann jedoch bei manchen Anwendungen, insbesondere bei besonders tiefen Bohrlöchern und langspanendem Werkstoff, unzureichend sein.

Der Erfindung liegt demgegenüber die Aufgabe zugrunde, ein Tiefbohrwerkzeug der eingangs genannten Art dahingehend weiterzubilden, daß es mit besonders hoher Fertigungsqualität gefertigt werden kann und daß ein großer Spanförderraum zur Verfügung steht.

Diese Aufgabe wird, ausgehend von dem eingangs genannten Tiefbohrwerkzeug, erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die Einsenkung im Bohrkopf und/oder Schaft in einer quer zur Achsrichtung liegenden Querschnittsfläche gerundet verläuft.

Ausgehend von einem Verfahren zur Herstellung eines Tiefbohrwerkzeuges der genannten Art, bei dem der Schaft mit einer Einsenkung versehen ist, wird die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe erfindungsgemäß darüber hinaus dadurch gelöst, daß der Schaft aus einem rohrförmigen Halbzeug durch Einrollen oder Ziehen desselben hergestellt wird.

Die erfindungsgemäß vorgesehene gerundete Querschnittsfläche quer zur Achsrichtung hat den erheblichen Vorteil, daß beim Härteten des Werkzeuges keine erhöhten Kerbspannungen im Bereich des Bodens der Einsenkung auftreten. Auch verzieht sich das Rohrmaterial bei der Wärmebehandlung nur wenig, so daß es leicht möglich ist, das Rohrmaterial automatisch zu richten. Nach dem Richten wird das Rohrmaterial zur Herstellung der Bohrer abgelängt. Weiterhin setzt die erfindungsgemäß gerundete Querschnittsfläche den abzuführenden Bohrspänen keinen Widerstand entgegen, insbesondere treten keine Kanten auf, an denen sich die freien Enden der Spanspiralen verfangen könnten. Schließlich eröffnet die erfindungsgemäß

9.

vorgesehene gerundete Querschnittsfläche die Möglichkeit, bei einem bestimmten zur Verfügung stehenden Öffnungswinkel für die Einsenkung einen größeren Spanförderraum bereitzustellen.

In einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind sowohl Bohrkopf wie auch Schaft des Tiefbohrwerkzeuges mit einer gerundeten Querschnittsfläche der Einsenkung versehen, die miteinander fluchten. Da der Bohrkopf einen größeren Durchmesser aufweist als der Schaft, würde bei nichtfluchtenden Oberflächen eine Übergangskante im Grenzbereich Bohrkopf/Schaft auftreten. Fluchtende Oberflächen hingegen sind frei von derartigen Kanten, so daß die Spanspiralen sich auch nicht an dieser Stelle verhaken können.

In weiterer bevorzugter Ausgestaltung der Erfindung ist die Einsenkung eine kreisbogenförmige Eindellung. Eine derartige Eindellung kann beim Schaft mit üblichen Werkzeugen, beispielsweise durch Einrollen oder durch Ziehen, besonders einfach hergestellt werden.

Als besonders günstig hat sich dabei eine Formgebung erwiesen, bei der in der Querschnittsfläche der Mittelpunkt der Eindellung mit deren Kantenpunkten, d.h. den Schnittpunkten mit dem Umfang von Schaft bzw. Bohrkopf, einen Winkel von etwa  $120^\circ$  bildet; dies ist der sogenannte Öffnungswinkel.

Der Bohrkopf ist weiterhin bevorzugt mit mehreren, zueinander geneigten Frontflächen versehen, wie an sich bekannt ist. Es ist auch möglich, den Bohrkopf in ebenfalls an sich

10:

bekannter Weise mit vorzugsweise mehreren durchgehenden axialen Bohrungen zu versehen, die in den Innenraum des aus Rohrmaterial hergestellten Schaftes münden.

Im letztgenannten Fall ist es besonders vorteilhaft, an den Innenraum des Schaftes Mittel zum Zuleiten von Flüssigkeit zum Bohrkopf und an die Einsenkung Mittel zum Ableiten von Flüssigkeit und Bohrspänen anzuschließen. Dann wird die Kühl- und Schmierflüssigkeit besonders schnell zu den Schneidkanten des Bohrkopfes befördert und die Spanabfuhr erfolgt besonders effektiv über die Einsenkung im Bohrkopf und Schaft.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung, die unabhängig von der oben beschriebenen Erfindung verwendbar ist, wobei das Tiefbohrwerkzeug einen Kopf aufweist, der einen in seinem Inneren liegenden Kanal aufweist, der mit dem Innenraum des Schafts in Verbindung steht, und wobei der Kopf mindestens eine von außen zum Innenraum verlaufende Aussparung und eine in seiner Längsrichtung verlaufende, zur Späneabfuhr dienende Eindellung aufweist, ist vorgesehen, daß die Aussparung in die im wesentlichen zylindrische Außenfläche des Kopfes mündet, und daß von der Mündung der Aussparung sich eine Nut in Richtung auf die Bohrspitze erstreckt, die einen Abstand (in Umfangsrichtung) von der Eindellung hat.

Im Gegensatz zu den bekannten Bohrern, bei denen mit dem Innenraum des Schafts in Verbindung stehende Aussparungen am vorderen Ende des Bohrkopfes münden, nämlich an denjenigen Flächen, die die Schneidkanten bilden und mehr oder weniger

. 11.

quer zur Bohrerlängsrichtung verlaufen, ist hier die Mündung der Aussparung in einem Abstand von der Bohrerspitze vorgesehen. Dadurch wird eine Schwächung im Bereich des Schneidteils, insbesondere des Scheitelpunkts, mit der daraus resultierenden Bruchgefahr vermieden. Durch die Nut wird während der Bohrarbeit zusammen mit der Wandung des Bohrlochs ein Kanal geschaffen, durch den die Kühlflüssigkeit nach vorn in Richtung zur Bohrerspitze gelangt. Vorzugsweise verläuft die Nut bis zur Bohrerspitze, genauer bis zu den oben geschilderten im wesentlichen quer zur Bohrerlängsrichtung verlaufenden Flächen des Bohrerkopfes.

Der Vorteil dieser Erfindung liegt darin, daß einerseits durch die Kühlflüssigkeit eine sehr wirksame Schmierung der Schneidkanten des Bohrers und auch des im wesentlichen zylindrischen Teils des Bohrkopfes und etwa vorhandener Führungsleisten bewirkt wird. Die Bohrspäne werden durch die Eindellung abgeführt. Bei diesem Bohrer ist somit in demjenigen Bereich, der mit dem Schaft verbunden ist, eine innere Kühlmittelzufuhr vorhanden, wogegen im Bereich des schneidendenden Teils des Bohrkopfes das Kühlmittel von außen an den Bohrkopf gelangt.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist zusätzlich, vorzugsweise in der Nähe der Bohrerspitze, eine Verbindung des mit dem Innenraum des Schafts in Verbindung stehenden Kanal des Bohrkopfes und/oder der Nut mit der Eindellung vorgesehen. Hierdurch gelangt ein Teilstrom der Kühlflüssigkeit in der Nähe der Bohrerspitze unmittelbar in die Eindellung, ohne vorher mit den Schneidkanten Kontakt gehabt zu haben. Hierdurch kann eine gewisse Saugwirkung erzeugt werden, die zur wirksamen Abfuhr der Bohrspäne beiträgt.

Bei der Erfindung ist weiter von Vorteil, daß die durch die Nut im Bohrkopf und die Bohrlochwandung eingeschlossene Kühlflüssigkeit, die unter einem geeigneten Druck zugeführt wird, eine hydrostatische Lagerung des Bohrerkopfes bewirken kann, so daß hierdurch Reibungskräfte und Verschleiß sehr stark vermindert werden können. Um dies zu unterstützen, sind bei einer Ausführungsform der Erfindung mindestens zwei im Abstand voneinander angeordnete Nuten vorgesehen, und es ist der lichte Abstand zwischen den Nuten, die im wesentlichen in Längsrichtung des Bohrers verlaufen, untereinander größer, vorzugsweise etwa doppelt so groß wie der Abstand der der Eindellung benachbarten Nuten vom Rand der Eindellung. Es versorgt hierbei somit jede Nut zu ihren beiden Seiten einen etwa gleichbreiten Streifen der im wesentlichen zylindrischen Wandung des Bohrkopfes

mit Kühlflüssigkeit, die durch den Druck der die Kühlflüssigkeit fördernden Pumpe in den Spalt zwischen dem zylindrischen Teil des Bohrerkopfes und der Bohrlochwandung eingepreßt wird und dadurch die oben angesprochene hydrostatische Lagerung bildet.

Bei einer Ausführungsform der Erfindung ist die Außenfläche des Kopfes mit Ausnahme der Eindellung und der Nuten kreiszyklisch. Bei herkömmlichen Einlippenbohrern ist der Kopf im allgemeinen nicht exakt kreiszylindrisch, sondern es sind durch geringfügiges Abschleifen einer ursprünglich kreiszylindrischen Form längs Mantellinien sogenannte Stützleisten geschaffen, mit denen der Bohrerkopf am Rand der Bohrlochwandung anliegt. Bei herkömmlichen Bohrern sind die Stützleisten je nach Verwendungszweck unterschiedlich angeordnet, diese Bohrer für verschiedene Verwendungszwecke weisen unterschiedliche sogenannte Umfangsformen auf. Demgegenüber ist die im Ausführungsbeispiel beschriebene Gestaltung eines Bohrerkopfes mit zwei Nuten sehr vielseitig verwendbar.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Zeichnung, die erfindungswesentliche Einzelheiten zeigt, und aus den Ansprüchen. Die einzelnen Merkmale können je einzeln für sich oder zu mehreren in beliebiger Kombination bei einer Ausführungsform der Erfindung verwirklicht sein. Es zeigen

Fig. 1a und 1b ein Tiefbohrwerkzeug nach dem Stand der Technik in perspektivischer Darstellung sowie in einer Schnittdarstellung des Schaftes;

Fig. 2a und 2b ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Tiefbohrwerkzeugs in perspektivischer Darstellung sowie in Schnittdarstellung des Schaftes;

Fig. 3 eine gegenüber Fig. 2 vergrößerte perspektivische Darstellung des Schneidbereichs des Bohrers nach Fig. 2;

Fig. 4 eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels eines Tiefbohrwerkzeugs in Blickrichtung des Pfeils IV in Fig. 6;

Fig. 5 einen Querschnitt durch den Bohrerkopf entsprechend der Linie V-V in Fig. 4;

Fig. 6 einen Querschnitt durch den Bohrerkopf entsprechend der Linie VI-VI in Fig. 4;

Fig. 7 einen Querschnitt durch den Bohrerkopf entsprechend der Linie VII-VII in Fig. 4.

11

. 15.

Fig. 1 zeigt ein bekanntes Tiefbohrwerkzeug, das in der Fachsprache auch als Einlippenbohrer 10 bezeichnet wird. Der Bohrer 10 verfügt über einen Kopf 11 sowie einen daran angeschlossenen Schaft 12. Der Schaft 12 wiederum läuft an seinem vom Kopf 11 abgewandten Ende in eine, in der Figur nicht dargestellte Hülse aus.

Der Schaft 12 ist mit einer Sicke 13 und der Kopf 11 mit einer Sicke 14 versehen. Wie man aus Fig. 2 erkennt, ist die Sicke 13 des Schafthes 12 (ebenso wie die Sicke 14 des Kopfes 11) winkelförmig ausgebildet, d.h. am Boden der Sicke 13 tritt eine Kerbe auf.

Der Kopf 11 ist an seinem freien Ende mit mehreren ebenen Flächen 15, 16, 17, 18 versehen, die zueinander gewinkelten verlaufen. Die Flächen 15 bis 18 bilden mit der Umfangsfläche des Kopfes 11 bzw. den ebenen Grenzflächen der Sicke 14 Schneidkanten 19, 20.

Der Kopf 11 ist in axialer Richtung mit Bohrungen 22, 23 versehen, die entweder, wie die Bohrung 22, gesamthaft in einer Fläche 16 münden oder, wie die Bohrung 23 im Bereich der Schnittkante zweier Flächen 16, 17.

Wie man in Fig. 1b erkennt, besteht der Schaft 12 aus einem Hohlprofil, bei dem eine Wandung 24 einen Innenraum 25 umschließt.

Schließt man daher an den Innenraum 25 des Schaftes 12 an dem vom Kopf 11 abgewandten Ende eine Flüssigkeitspumpe an, die Kühl- bzw. Bohrwasser fördert, gelangt diese Flüssigkeit durch den Innenraum 25 und die Bohrungen 22, 23 in den Bereich der Schneidkanten 19 bis 21. Die abgehobenen Späne werden von der Strömung mitgerissen, und über die Sicken 14, 13 aus dem Bohrloch heraus gefördert.

Wie man deutlich in Fig. 1 erkennt, hat der Bohrkopf 11 einen größeren Außendurchmesser als der Schaft 12. Im Übergangsbereich der Sicken 13, 14 entsteht daher ein Übergang 26 in Gestalt einer Kante.

Die durch die Sicken 13, 14 gebildete, längs verlaufende Kerbe sowie die durch den Übergang 26 gebildete Kante sind daher Unstetigkeiten, an denen sich Spanspiralen festhaken können.

Bei der in Fig. 2 und 3 dargestellten Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Bohrwerkzeuges ist ein Einlippenbohrer 30 dargestellt, der über einen Kopf 31 sowie einen Schaft 32 verfügt. Im Gegensatz zu den Sicken 13, 14 des bekannten Bohrers gemäß Fig. 1 sind in Fig. 2 Eindellungen 33, 34 im Schaft 32 bzw. Kopf 31 vorgesehen, die, wie man besonders gut in Fig. 2b erkennt, einen gerundeten Verlauf haben.

Auch beim Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 2 ist der Bohrkopf 31 an seinem freien Ende mit ebenen, zueinander geneigten Flächen 35, 36, 37 versehen, außerdem mit einer Spanfläche 38, die in der Längsmittalebene des Kopfes liegt und zusammen mit den Flächen 36 und 37 Schneidkanten 39 und 40 bildet. Zwischen der Spanfläche 38 und der hohlen Fläche 34 der Eindellung entsteht eine Stufe 41, die als Spanleitstufe bei langspanendem Werkstoff den Zerspanungsvorgang begünstigt.

Auch ist der Bohrkopf 31 mit axial verlaufenden Bohrungen 42, 43 versehen, die in einen Innenraum 45 münden, der von einer Wandung 44 des Schaftes 32 umschlossen wird.

Die Eindellungen 33, 34 von Schaft 32 und Kopf 31 fluchten in Achsrichtung. Es entsteht daher im Bereich des Überganges 46 keine Kante, so daß sich daran auch keine Späne verhaken können. Wie man leicht sieht, bilden die Eindellungen 33, 34 auch keine Kerbe, so daß sich bei der Wärmebehandlung des Einlippenbohrers keine Risse einstellen können.

Wie man aus Fig. 1b ersieht, hat die dortige Sicke 13, die einen Winkel  $\varphi_1$  (Öffnungswinkel) einschließt, die Querschnittsfläche eines Kreisausschnittes. Demgegenüber hat die Eindellung 33 gemäß Fig. 2 die Gestalt der Querschnittsfläche zweier Kreise. Definiert man einen Winkel  $\varphi_2$  in Fig. 2b, der durch den Mittelpunkt der Eindellung 33 und die Kantenpunkte, d.h. die Schnittpunkte von Eindellung 33 und Außenumfangsfläche des Schaftes 32 gebildet wird, und nimmt man an, daß  $\varphi_2$  gleich groß ist wie  $\varphi_1$ , folgt, daß der durch die Eindellung 33 gebildete Spanförderraum um die in

Fig. 7 mit 47 bezeichneten Teileflächen größer ist als der entsprechende Raum des bekannten Bohrers gemäß Fig. 1b.

In einem praktischen Ausführungsbeispiel hatte der Winkel  $\varphi_2$  eine Größe von  $120^\circ$ , wobei dies jedoch keinesfalls einschränkend zu verstehen ist. Der Winkel  $\varphi_2$  kann selbstverständlich je nach vorliegendem Einsatzfall entsprechend eingestellt werden.

Der in den Fig. 4 bis 7 gezeigte Einlippbohrer 60 weist einen Schaft 12 auf, der genau so ausgebildet ist wie der Schaft 12 der Fig. 1. Stattdessen kann jedoch auch vorteilhaft der Schaft 32 der Fig. 2 für den Einlippbohrer 60 verwendet werden. An dem Schaft 12 ist durch Hartlötzung ein Bohrerkopf oder Kopf 64 befestigt. Dieser weist in seinem der Bohrerspitze 66 abgewandten und dem Schaft 12 zugewandten Endbereich einen Querschnitt auf, wie ihn Fig. 5 zeigt. Und zwar ist hier ein Innenraum 68 vorgesehen, der mit dem Innenraum 25 des Schafts 12 fluchtet. Dieser Innenraum 68 des Kopfes 64 steht durch eine Aussparung 70 mit rechteckigem Querschnitt, die sich in einem Bereich weiter vorne befindet, mit der Außenseite des Kopfes 64 im Bereich von deren zylindrischer Außenfläche 72 in Verbindung. Ein durch diese Aussparung 70 hindurchgeföhrter Schnitt ist in Fig. 6 gezeigt. Die Aussparung 70 mündet auch in eine in die Fläche 72 eingebrachte, und sich in Längsrichtung des Bohrers erstreckende Nut 74, die von der Aussparung 70 an nach vorne bis zum vorderen Ende des Kopfes 64 verläuft.

Der Bohrerkopf weist noch eine weitere von außen in den Innenraum 68 führende Aussparung 76 auf, die ebenfalls mit einer sich von dieser Aussparung 76 aus nach vorne bis zum Ende des Bohrers erstreckenden Nut 78 in Verbindung steht. Die Aussparung 76 ist lediglich in Fig. 6 sichtbar, die zugehörige Nut 78 ist sowohl in Fig. 6 als auch in Fig. 7 sichtbar. Der Innenraum 68 verläuft im Ausführungsbeispiel lediglich bis zu der der Bohrerspitze 66 zuge-

wandten Begrenzungsfläche 80 des Innenraums 68. Der weiter vorn verlaufende Schnitt VII-VII, der etwa auf halber Länge des Bohrerkopfes 64 gelegt ist, zeigt, daß dieser Bereich des Bohrerkopfes 64 keinen Innenraum mehr aufweist. Hier sind lediglich die bis zum vorderen Ende des Bohrerkopfes verlaufenden Nuten 74 und 78 sichtbar.

Die Fläche 72 des Kopfes 64 und ihre durch die Nuten 74 und 78 gebildeten Teilbereiche 72', 72'' und 72''' sind die Teile einer exakten Kreiszylinderfläche.

Die Nuten 74 und 78 haben eine unterschiedliche Breite, wie es die Fig. 6 und 7 zeigen. Die Breite der beiden der Eindellung 14, die in ihrer Form mit einem Winkel der beiden die Eindellung begrenzenden ebenen Flächen 82 und 83 von  $120^\circ$  herkömmlichen Einlippenbohrern entspricht, benachbarten Bereiche 72' und 72''' der zylindrischen Außenfläche des Kopfes 64 haben insgesamt eine Breite (in Umfangsrichtung gemessen), die der Breite des Bereichs 72'' angenähert entspricht. Es kann daher das unter Druck dem Innenraum 2' zugeführte Kühlmittel dann, wenn sich der Bohrerkopf 64 im Inneren des Bohrlochs befindet, in den äußerst geringen Zwischenräumen zwischen den Bereichen 72', 72'' und 72''' und der Bohrlochwandung einen hinreichend gleichmäßigen Druck aufbauen, der eine hydrostatische Lagerung des Kopfes 64 mit entsprechend geringer Reibung bewirkt.

• 20 •

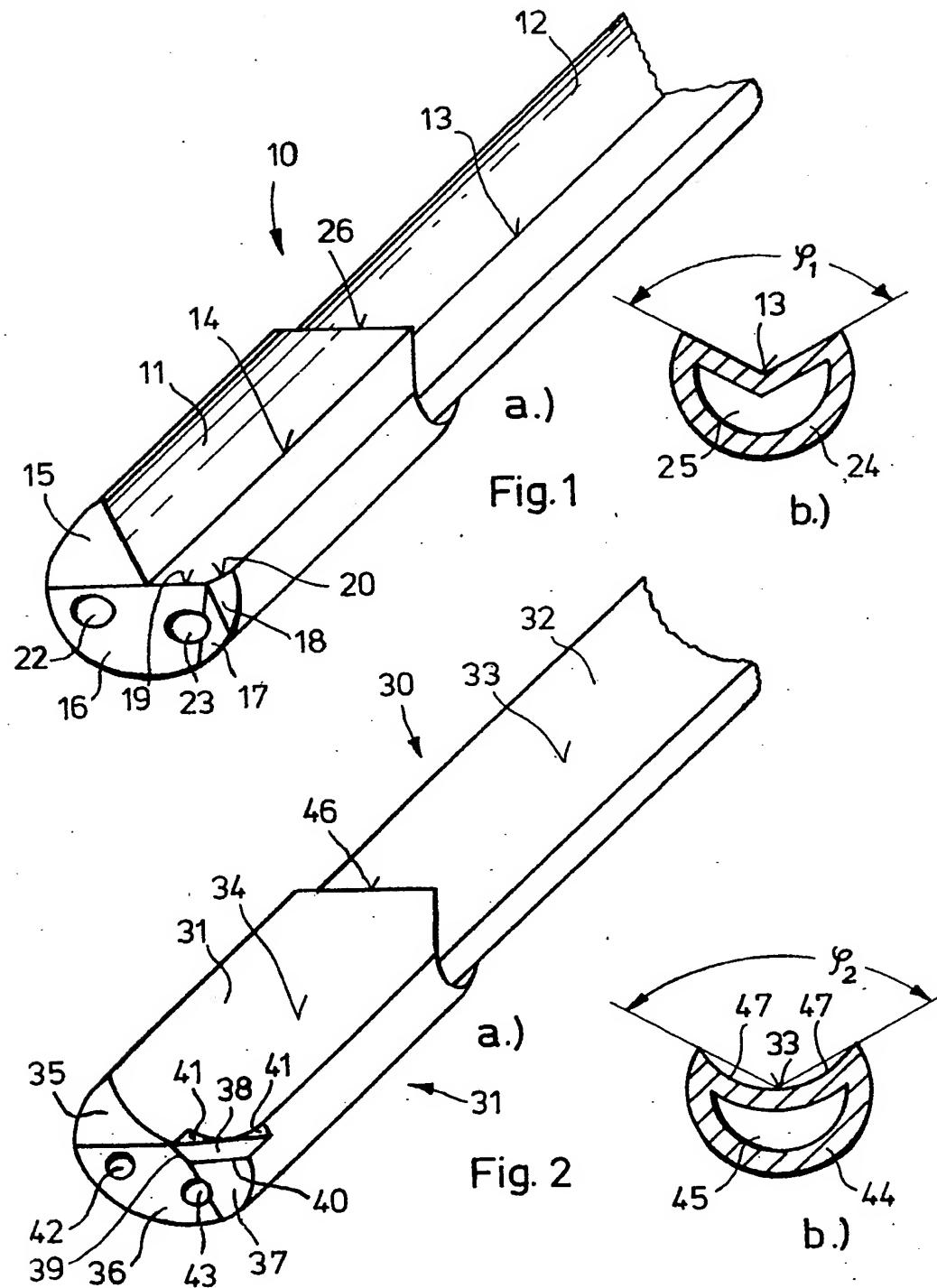
Im Ausführungsbeispiel der Fig. 4 bis 7 handelt es sich um einen Bohrer mit 10 mm Durchmesser. Die Länge des Kopfes 64 von der Bohrerspitze 64 bis zu dem etwas rechts neben der Schnittebene V-V liegenden Beginn der keilförmigen Verjüngung, die zum Zweck des Verlötens vorgesehen ist, beträgt etwa 29 mm. Die Fläche 80 der Aussparung 70 hat von der Bohrerspitze einen Abstand von etwa 19 mm. Die Länge der Aussparung 70 (in Bohrerlängsrichtung gemessen) beträgt 5 mm, ihre Breite beträgt etwa 2 mm. Die Länge der Nuten 74 und 78 beträgt etwa 18 mm. Die geringste Wandstärke des Kopfes 64 in Fig. 5 beträgt etwa 1,5 mm, die größte Breite des Innenraumes 68 (radial gemessen) beträgt in Fig. 5 etwa 2,5 mm. Die Breite der Nut 74 beträgt etwa 4 mm, die Breite der Nut 78 beträgt etwa 2,5 mm. Es versteht sich, daß die angegebenen Maße bei Bohrern, die für andere Bohrlochdurchmesser bestimmt sind, entsprechend angepaßt werden müssen.

Die Aussparungen 70 und 76 sollten, wie im Ausführungsbeispiel gezeigt ist, möglichst dicht am Schaft 12 liegen, soweit dies aus Festigkeitsgründen möglich ist, damit der Kopf 64 auf einer möglichst großen Länge durch die Kühlflüssigkeit geschmiert wird. Der hinter den Aussparungen 70 und 76 liegende Bereich der Fläche 72 muß jedoch so lang sein, daß ein Entweichen der Kühlflüssigkeit entgegengesetzt zur Bohrrichtung hinreichend gut verhindert ist.

Der Kopf 11, 31 bzw. 64 besteht aus Hartmetall und ist gesintert. Die Eindellungen 14, 34, die Aussparungen 70, 76, die Nuten 74, 78 und der Innenraum 68 (Fig. 3) sowie die Bohrungen 22, 23 und 42, 43 sind vor dem Sintern hergestellt.

Nummer: 33 14 718  
 Int. Cl. 3: B 23 B 51/04  
 Anmeldetag: 22. April 1983  
 Offenlegungstag: 25. Oktober 1984

. 23 .



. 21.

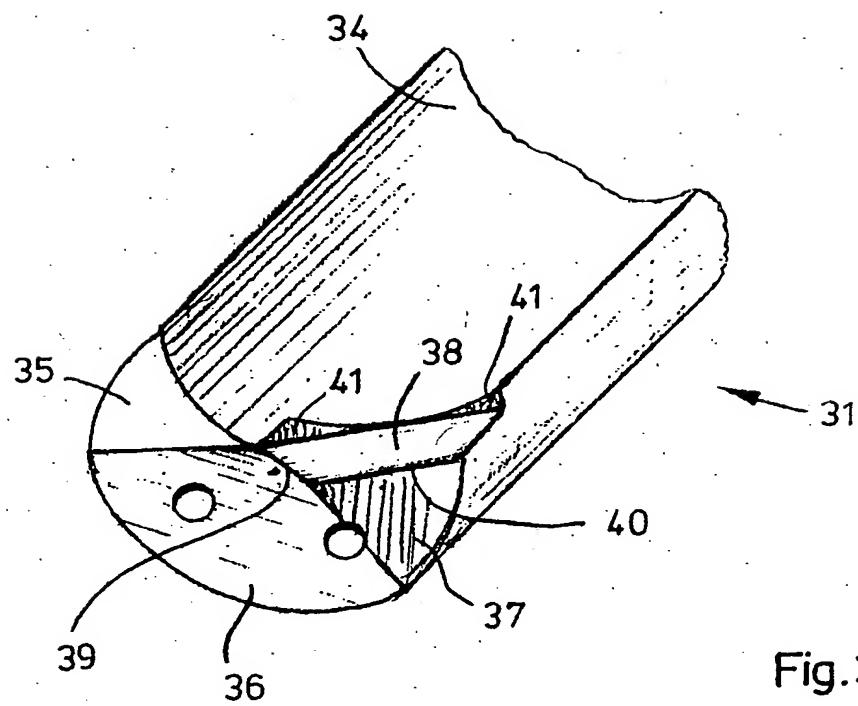


Fig. 3

BAD ORIGINAL

• 22 •

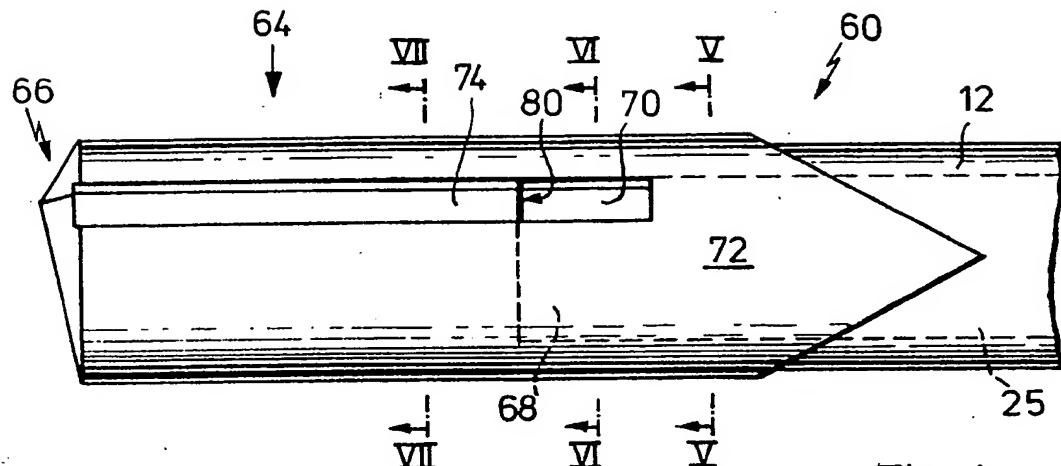


Fig. 4

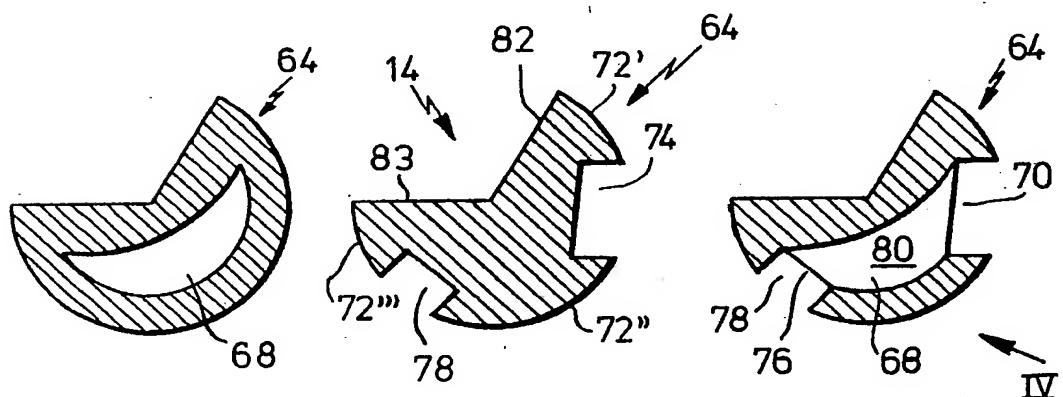


Fig. 5

Fig. 7

Fig. 6